

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-170355

(43)Date of publication of application : 05.07.1989

(51)Int.Cl.

H02K 29/00

(21)Application number : 62-322699

(71)Applicant : ASAHI CHEM IND CO LTD

(22)Date of filing : 22.12.1987

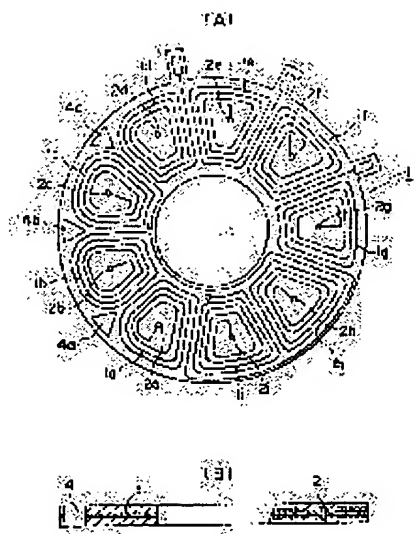
(72)Inventor : KAWAGUCHI TOMOHISA  
HARUTA YOSHINOBU

## (54) COIL FOR FLAT BRUSHLESS MOTOR

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To equalize the output of a position detector and the counter electromotive output patterns of phases and to reduce a torque ripple and wow and flutter by suitably determining the pattern of a coil for a flat brushless motor.

**CONSTITUTION:** Unit coil poles 1a□1i formed of 9 spiral pattern conductors and through holes 4a□4c for disposing position detectors are formed on one coil sheet 1. 4 spiral unit coil poles of the poles 1a□1d are deformed, the positional relationship of deforming phase coils as a whole and the total sum of deforming amounts are electromagnetically equalized equivalently so that the sum of the patterns of the counter-electromotive output of the same phase coils become the same among the phases. The position detectors are buried in the holes 4a□4c so that the outputs become the same.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

## ⑬ 公開特許公報(A) 平1-170355

⑭ Int. Cl.

H 02 K 29/00

識別記号

庁内整理番号

Z-7052-5H

⑮ 公開 平成1年(1989)7月5日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑯ 発明の名称 偏平ブラシレスモータ用コイル

⑰ 特 願 昭62-322699

⑱ 出 願 昭62(1987)12月22日

⑲ 発 明 者 川 口 智 久 東京都千代田区有楽町1-1-2 旭化成工業株式会社内  
 ⑲ 発 明 者 春 田 嘉 信 東京都千代田区有楽町1-1-2 旭化成工業株式会社内  
 ⑲ 出 願 人 旭化成工業株式会社 大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

偏平ブラシレスモータ用コイル

## 2. 特許請求の範囲

平面上に $2P$ 個( $P$ は1以上の整数)の磁極を有するリング状の回転子マグネットと、該回転子マグネットに対向して $m$ 相( $m$ は2以上の整数)の渦巻状単位コイル極が複数個平面的に配置された1枚のプリントコイルシートと、前記プリントコイルシート上の導体パターン以外の部分に埋設された前記回転子マグネットの位置検出素子とからなる偏平ブラシレスモータ用のコイルにおいて、渦巻状プリントコイルは偏平な絶縁性薄膜の表裏両面に相数 $m$ に対してそれぞれ $m\alpha$ 個( $\alpha$ は2以上の同相のコイル極数)の渦巻状単位コイル極が互いに密接に隣り合うように配置され、一つの面上に配置される渦巻状単位コイル極数 $m\alpha$ は $m\alpha < 2P$ を満たし、一つの面上の渦巻状単位コイル極のうち、 $m$ 個以上の渦巻状単位コイル極を形成する導体パターンの一部は変形しており、その変

形により生じた前記絶縁性薄膜面上の余白部分に貫通孔または切欠き部が設けられ $m$ 個以下の位置検出素子がプリントコイルシートの厚み方向に少なくとも一部埋設するように配置され、且つ前記導体パターンの変形形状が、その変形した渦巻状単位コイル極を含む同相コイルによる逆起電圧のパターンが各相とも同一となるように変形されたものであることを特徴とする偏平ブラシレスモータ用コイル

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、偏平ブラシレスモータ用コイルに関するものである。

(従来の技術)

最近、電子機器の小型化が進み、各機器の駆動源に用いられるモータの小型、薄型化の要求が強い。さらに超薄型モータを達成するために、電機子コイルの薄型化が要求され、偏平な絶縁薄膜の両面又は片面に、ノッキやエッチング等によりパターン状導体を形成したシート状のコイルが用い

## 特開平1-170355 (2)

られている。さらに、回転子マグネットの位置を検出する位置検出素子の厚みによる磁石と対向ヨークとの空隙の増加をなくすために、たとえば特開昭61-263203号公報や実開昭61-27480号、実開昭61-46885号公報に開示のものがある。

(発明が解決しようとする問題点)

しかし、特開昭61-263203号公報における第3図のような面対向構造のモータでは、リング状の磁極と対向して円周上に配設される渦巻状コイルの極数は第4図にみられるように磁極数と同数の2P極であり、一相駆動の場合を除き、相数に応じて複数のプリントコイルシートを積層する必要がある、多相駆動のモータの小型・薄型化の要求に対して限界があった。また位置検出素子は、実開昭61-27480号公報の第5図に示すように複数枚積層されたコイルユニットのそれぞれのプリントコイルシートのコイルパターンの一部を露出させて余白をつくりそこに埋め込んだり、実開昭61-46895号公報の第6図に示

すように積層されたうちの特定のプリントコイルシートに全部を埋設するなどしていた。しかし、実開昭61-27480号公報の例の場合は位置検出素子と磁極との距離の差による位置検出素子の出力のバラツキが生じ、出力を一定にするために位置検出素子の選別や出力を一定にする機構を外部に設ける必要があった。実開昭61-46885号公報の例の場合は位置検出素子の出力は一定となるが、位置検出素子を取付ける特定のプリントコイルシートのパターンの一部を露出させること、また積層による磁極と各相コイルシート間の距離が異なることにより各相間で発生する逆起出力パターンに差が生じ、トルクリップル、ワウフラッター等のモータ性能が劣化する恐れがあった。

(問題を解決するための手段)

本発明では、上記の問題点をモータ用コイルを以下の構成とすることにより解決した。すなわち本発明は、平面上に2P極(Pは1以上の整数)の磁極を有するリング状の回転子マグネットと、

該回転子マグネットに刻向してm相(mは2以上の整数)の渦巻状単位コイル極が複数個平面的に配置された1枚のプリントコイルシートと、前記プリントコイルシート上の導体パターン以外の部分に埋設された前記回転子マグネットの位置検出素子とからなる偏平ブラシレスモータ用のコイルにおいて、渦巻状プリントコイルは偏平な絶縁性薄膜の表面両面に相数mに対してそれぞれ $m\alpha$ 極( $\alpha$ は2以上の同相のコイル極数)の渦巻状単位コイル極が互いに密接に隣り合うように配置され、一つの面上に配置される渦巻状単位コイル極数 $m\alpha$ は $m\alpha < 2P$ を満たし、一つの面上の渦巻状単位コイル極のうち、m組以上の渦巻状単位コイル極を形成する導体パターンの一部は変形しており、その変形により生じた前記絶縁性薄膜面上の余白部分に貫通孔または切欠き部が設けられm個の位置検出素子がプリントコイルシートの厚み方向に少なくとも一部埋設するように配置され、且つ前記導体パターンの変形形状がその変形した渦巻状単位コイル極を含む同相コイルによる逆起電

圧のパターンが各相とも同一となるように変形されたものであることを特徴とする偏平ブラシレスモータ用コイルである。

(作用)

モータ用コイルを本発明の構成にすることにより、位置検出素子の出力及び各相の逆起出力パターンが同一になり、トルクリップルやワウフラッターの小さな、高性能で小型、薄型のモータが実現される。

隣り合う渦巻状単位コイル極間の距離は、コイルの引き廻し線や導体部と外部との施接性を考慮し1.0 mm以下、好ましくは0.6 mm以下、更に好ましくは0.3 mm以下がよい。また位置検出素子配設用貫通孔または切欠き部と変形した渦巻状単位コイル極間の距離も同様の点を考慮し、1.4 mm以下、好ましくは1.0 mm以下、更に好ましくは0.5 mm以下がよい。

(実施態様)

以下に図面を参照して、本発明を詳細に説明する。

## 特開平1-170355 (3)

第1図(A)は、本発明に用いられる三相駆動の偏平ブラシレスモータ用コイルの一実施態様を示す平面図で、1枚のコイルシートの上に9個の渦巻状パターン導体で形成された単位コイル極及び位置検出素子配設用の貫通孔が設けられている。第1図(B)は前記コイルの断面図、第1図(C)は、本コイルと対向して配置される回転子マグネット(5)の平面図で、12極( $P=6$ )で構成されている。第1図(A)において、(1a)~(1i)は渦巻状単位コイル極で、(2a)~(2i)は各々のコイル極の中央に設けられたスルーホールで偏平な絶縁性薄膜(3)の両面に形成された渦巻状パターン導体を導通させている。ここで9個の渦巻状単位コイル極のうち、コイル極(1a)、(1d)、(1g)が同相で(これをu相とする)、コイル極(1b)、(1e)、(1h)が同相(これをv相とする)、コイル極(1c)、(1f)、(1i)が同相(これをw相とする)である。またコイル極(1a)~(1d)の4個の渦巻状単位コイル極を變形し、これらコイル極のパターン端から1.4 mm以内、好ましくは1.0 mm以内、さ

らに好ましくは0.5 mm以内の距離にある絶縁薄膜部分に位置検出素子と実質的に同じ大きさの位置検出素子配設用の貫通孔(4a)~(4c)を設けてあり、ここに位置検出素子がコイルと一体に配設される。本実施態様では、u相のコイル極(1a)、(1d)の變形は軸中心からコイル極中心を通る仮想線に対し対称に形成されている。各相の渦巻状単位コイル極の形状は、第2図に示すようにu相のコイル極(1a)の變形部分(5a)、v相のコイル極(1b)の變形部分(5d)、w相のコイル極(1c)の變形部分(5f)が磁極との相対位置関係において各相等価となり、かつ變形量が各相等しい。また、u相のコイル極(1d)の變形部分(5b)、v相のコイル極(1b)の變形部分(5c)、w相のコイル極(1c)の變形部分(5e)が磁極との相対位置関係において各相等価となり、かつ變形量が各相等しい。そのため、全体として各相コイルの變形の位置関係と變形量の合計が電磁氣的に等価となり、同相コイルによる逆起出力のパターンの合計が各相同一となる。

さらに、位置検出素子は実質的に位置検出素子

と同じ大きさの貫通孔に埋め込むため、磁石面からの距離やコイル半径方向の距離が極めて精度よく配設でき位置検出素子の出力も各々同一とすることができる。

次に本発明の他の実施態様について説明する。第3図は9個の渦巻状パターン導体で形成された単位コイル極及び位置検出素子配設用の貫通孔が設けられた本発明に用いられる偏平ブラシレスモータ用コイルの別の実施態様を示す平面図である。ここで9個の単位コイル極のうちコイル極(a)~(c)の3個のコイル極のスルーホールのある中央部を變形し、前記變形した3個のコイル極の變形パターン端から1.4mm以内、好ましくは1.0 mm以内、さらに好ましくは0.5 mm以内の距離ある絶縁薄膜部分に、位置検出素子と同じ大きさの位置検出素子配設用の貫通孔(4a)~(4c)が設けてあり、ここに位置検出素子がコイルと一体に配設される。第3図の実施例ではu相コイル極(1a)、v相コイル極(1b)、w相コイル極(1c)の各變形部分が磁極との相対位置関係において各相等価となり、

同相コイルによる逆起出力パターンの合計が各相同一となる。

なお、コイルパターンの變形方法は本実施態様に限定されるものでなく、モータにおいて、電磁氣的に等価で各相逆起出力が等しくなる變形であればよい。

## 〔発明の効果〕

以上のような構成の偏平ブラシレスモータ用コイルとすることによりこれをモータに組込んだ場合位置検出素子の出力、及び各相の逆起出力パターンが同一になり、トルクリップルやワウフラッターの小さな高性能で小型・薄型のモータを得ることができる。

また、位置検出素子の配設は位置検出素子配設用の貫通孔に埋め込むだけで、精度良く組み込めるため、組み立て作業能率向上にも大きな効果を発揮する。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図(A) (B) (C)はそれぞれ本発明に用いられるコイルの平面図、断面図と、対応して

## 特開平1-170355 (4)

使われる磁石の分割を示す平面図、第2図は、第1図の実施態様のコイルの各単位コイル極のパターン形状を示す平面図、第3図は本発明に用いられるコイルの別の実施態様を示す平面図である。第4図(A)(B)は、従来の扁平型ブラシレスモータの一例で、それぞれ分解斜視図と断面図を示しており、第5図は従来の磁石分割数とコイル分割数の対応の一例を示す平面図である。

1…コイルシート

1a~1i…単位コイル極

2、2a~2i…スルーホール

3…絶縁性薄膜

4、4a~4c…位置検出素子配設用貫通孔又は切り欠き

4'…位置検出素子

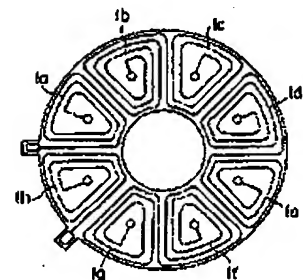
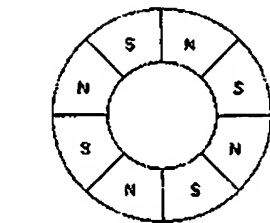
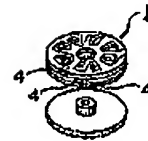
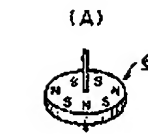
5a~5i…コイルパターン変形部

6…回転子マグネット

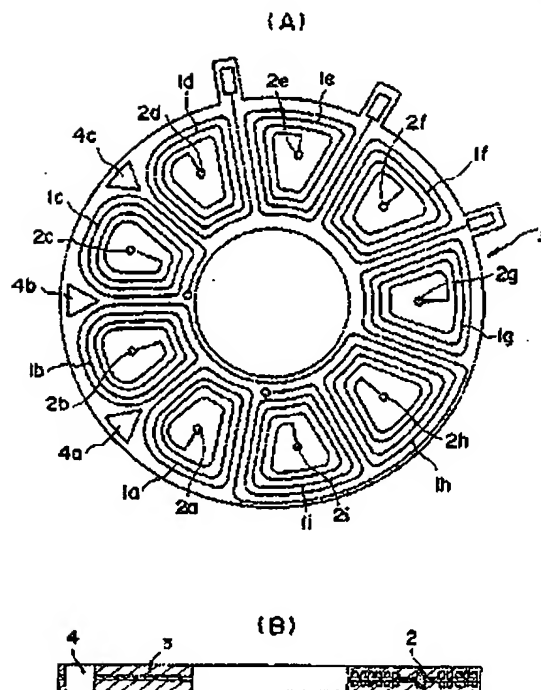
特許出願人 旭化成工業株式会社

第5図

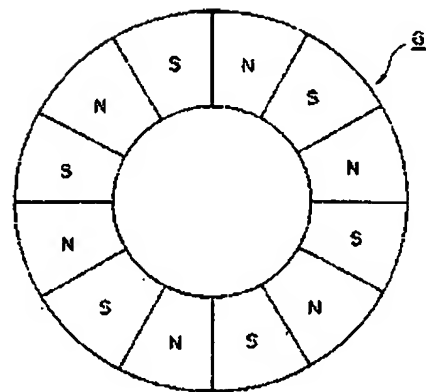
第4図



第1図

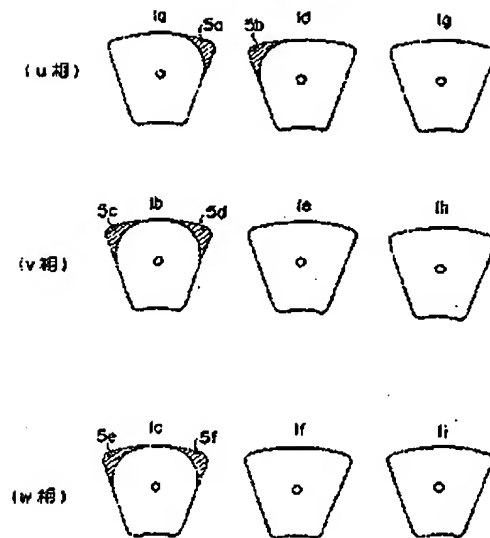


(C)



特開平1-170355 (B)

第 2 圖



第 3 圖

